

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-256786

(43)Date of publication of application : 05.10.1993

(51)Int.Cl.

G01N 21/84

G02B 6/00

H04N 7/18

(21)Application number : 04-087505

(71)Applicant : SCALA KK

(22)Date of filing : 12.03.1992

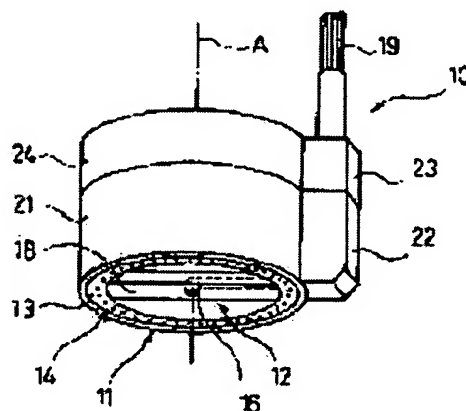
(72)Inventor : YAMAMOTO MASAO

(54) ILLUMINATING UNIT USED FOR IMAGING DEVICE OF OBSERVING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an illuminating unit which is used for an imaging device of an observing apparatus of a video system, which eliminates generation of a stray light and enables attainment of a clear coaxial illumination image and which makes it possible to use coaxial illumination and ordinary illumination selectively in a switching manner by a simple operation.

CONSTITUTION: A first illuminating system 11 giving an ordinary illuminating light and a second illuminating system 12 which has a nontransparent coaxial illuminating light forming means 16 disposed on the optical axis A of an imaging unit and gives a coaxially illuminating light by this coaxial illuminating light forming means are provided. An illuminating device 10 is formed by making it possible to use these first and second illuminating systems selectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3179850

[Date of registration] 13.04.2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Mechanical Translation

Japanese Laid Open Patent No.05-256786

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st illumination system which is the lighting unit used for the image pick-up implement of observation equipment as catches the image of the illuminated observation object with an image pick-up implement, reproduces this image on a monitor display and it comes to observe, and usually gives the illumination light, The lighting unit characterized by having the 2nd illumination system which has the coaxial illumination-light means forming of the non-transparency allotted on the optical axis of an image pick-up unit, and gives the coaxial illumination light in this coaxial illumination-light means forming, and enabling it to use alternatively each of these 1st and 2nd illumination systems.

[Claim 2] It is formed with two or more optical fibers which the incidence end-face side was banded and were made into the union incidence end face while the 1st illumination system arranged the exposure end-face side annularly and considered as the annular exposure end face. It is formed with two or more optical fibers which the exposure end-face side was also banded and were made into the union exposure end face while the 2nd illumination system banded the incidence end-face side and considered as the union incidence end face. And the lighting unit according to claim 1 each union incidence end face of each 1st and 2nd illumination system and the exposure end face of the optical fiber bundle for light guides which draws the illumination light from the light source counter alternatively, and come to enable junction of.

[Claim 3] The lighting unit according to claim 1 which uses a luminescence lamp also for the coaxial illumination-light means forming of the 2nd illumination system, and was made to carry out ON/OFF control of the luminescence lamp of each of this illumination system electrically while using the luminescence lamp for the 1st illumination system.

[Claim 4] The 2nd illumination system is a lighting unit according to claim 1 the optical-axis top mirror of a total reflection mold is used [lighting unit] as coaxial illumination-light means forming, carries out incidence of the illumination light from the light source to this optical-axis top mirror, and it is made to have the coaxial illumination light formed.

[Claim 5] A 1st condensing means to have the anterior part by which the 1st illumination system

was made the shape of a semi-sphere face piece, and the through-hole was formed in the center of a point, It is formed from a light source means to carry out incidence of the illumination light to the incidence end face of the posterior part of this 1st condensing means. The 2nd illumination system The lighting unit according to claim 1 formed from a 2nd condensing means to have the anterior part by which considered as the shape of a semi-sphere face piece, and the conical head was formed in that center of a point, and a light source means to carry out incidence of the illumination light to the incidence end face of the posterior part of this 2nd condensing means.

[Claim 6] The lighting unit according to claim 5 with which the 1st and 2nd means condensing [both] is unified when it has the posterior part which has a notch for piles, and which was made cylindrical, respectively, and the non-notch of the 2nd condensing means is made the notch for piles of the 1st condensing means and the 1st and 2nd means condensing [both] makes fitting of the non-notch of the 1st condensing means to the notch for piles of the 2nd condensing means, respectively.

[Claim 7] The lighting unit according to claim 5 with which the 1st and 2nd means condensing [both] is combined with the nest type.

[Claim 8] It is the lighting unit connected to the image pick-up implement of observation equipment as catches the image of the illuminated observation object with an image pick-up implement, reproduces this image on a monitor display and it comes to observe. To the supporter material which has housing for connecting with an image pick-up implement, and was attached in the wall of this housing, the coaxial illumination-light means forming of non-transparency The lighting unit characterized by being prepared so that it may be located on the optical axis of an image pick-up unit, where housing is connected to an image pick-up implement, and enabling it to perform coaxial lighting in this coaxial illumination-light means forming.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the lighting unit which is connected especially to that image pick-up implement, and is used as an object for the lighting of the observation object in the case of an image pick-up about the observation equipment of a video system method used for carrying out expansion observation of the observation objects various in various fields, such as cosmetics, medicine, arts and sciences, and industry.

[0002]

[Description of the Prior Art] The observation equipment of a video system method is the system observed reproducing the image of the observation object picturized with the image pick-up implement on a monitor display, and has the advantage in which expansion observation for the scale factor which could observe, without performing any processing to an observation object, for example, was called 20 to 1000 times can be performed easily.

[0003] By the way, although the observation equipment of such a video system method has generalized recently comparatively, the application is spreading in various kinds of fields from the advantage of the easy nature of the above treatment.

[0004] The application about inspection of a blemish with the detailed front face of for example, an glossy object or a transparence object or inspection of the oil impregnation condition in an oilless bearing is in one of such the applications. In such inspection, the exposure approach of the illumination light is important, and neither a detailed blemish nor an oil impregnation condition will be able to be clearly caught without by using especially coaxial lighting.

[0005] The technique of coaxial lighting is a certain thing more in ancient times, and since the history which boils the observation equipment of a video system method so that it may be the above is short, when ** serves as the coaxial lighting structure of having been suitable for the image pick-up implement, the present condition is that still sufficient thing is not known. For example, although the structure which this applicant proposed previously as Japanese Patent Application No. No. 255278 [two to] is developed as an object for the image pick-up implements of video system type observation equipment, it has some still inadequate points.

[0006] The theoretic structure of the coaxial lighting indicated by Japanese Patent Application No. No. 255278 [two to] As shown in drawing 12 , a semitransparent mirror (half mirror) 3 is arranged in the middle of the optical axis A of the image pick-up unit Uc which comes to contain the optical lens 2 which carries out image formation of the image of the observation object M to an image sensor 1 and an image sensor 1. By carrying out incidence of the illumination light L from the light source 4 to this semitransparent mirror 3, it obtains and comes to make the coaxial illumination light which will be irradiated in accordance with an optical axis A from the core of an optical axis A.

[0007] If it is in such lighting structure, there is a problem that the clear nature of an image is spoiled by the stray light. That is, a semitransparent mirror 3 is the phenomenon in which the whole image will fade, by that a part of this stray light is reflected with a semitransparent mirror 3, etc. and the illumination light L from the light source 4 which penetrated the semitransparent mirror 3 reflecting by the inside of the case 5 of an image pick-up implement, and the stray light's arising, and carrying out incidence to the image pick-up unit Uc in order to make a part of light penetrate naturally.

[0008] Moreover, with this lighting structure, since an illumination system cannot usually be established in juxtaposition, only coaxial lighting is obtained from the relation which uses the semitransparent mirror. That is, in order were parallel and to have performed observation by coaxial lighting, and observation by the usual lighting, each lighting unit needed to be exchanged each time, and needed to be used, and there was a thing inadequate in respect of the exact nature of observation.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, this invention does not have generating of the stray light, can obtain a clear coaxial lighting image, and aims at offer of the lighting unit which usually switches lighting alternatively by easy actuation with coaxial lighting, and can

moreover be used.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The 2nd illumination system which has the coaxial illumination-light means forming of the non-transparency allotted on the 1st illumination system which usually gives the illumination light by this invention for such a purpose, and the optical axis of an image pick-up unit, and gives the coaxial illumination light in this coaxial illumination-light means forming is established, and the lighting unit is formed so that each of these 1st and 2nd illumination systems can be used alternatively.

[0011] The object which, as for this, has fully separated the object distance from the observation object enough between a certain optical lenses and observation objects uses the phenomenon in which it does not become the failure of an image pick-up. Namely, if the location fulfills the above conditions even if it places the un-transparence source of lighting on the optical axis of an optical lens Formation of the image of an observation object is not influenced only by this source of lighting reducing the amount of **** which carries out incidence to an optical lens. To coincidence in coaxial lighting it being markedly alike compared with the case where the ratio of **** which comes on the contrary from *****, i.e., an observation object, is usually lighting, and, since it is large Usually, the relation that sufficient lighting force is acquired also by the very small thing compared with lighting is used, and generating of the stray light is canceled by arranging directly on the optical axis of an optical lens, the source of lighting, i.e., the coaxial illumination-light means forming, for coaxial lighting.

[0012] Moreover, it becomes possible to make it stand in a row with coaxial lighting, and to usually prepare the source of lighting, and may enable it to use both lighting alternatively only by easy switch actuation by using the structure of direct arrangement of a up to [the optical axis of such a source of coaxial lighting].

[0013] A desirable configuration is as follows although various structures are possible to the 1st of such a lighting unit, and both the 2nd illumination system. It is formed with two or more optical fibers which the incidence end-face side was banded and were made into the union incidence end face while the 1st illumination system arranged the exposure end-face side annularly and considered as the annular exposure end face. Moreover, it is formed with two or more optical fibers which the exposure end-face side was also banded and were made into the union exposure end face while the 2nd illumination system banded the incidence end-face side and considered as the union incidence end face. And it is formed so that each union incidence end face of each 1st and 2nd illumination system and the exposure end face of the optical fiber bundle for light guides which draws the illumination light from the light source may counter alternatively and may become joinable.

[0014] Moreover, while using a luminescence lamp for the 1st illumination system, a luminescence lamp is used also for the coaxial illumination-light means forming of the 2nd illumination system, and it is formed so that ON/OFF control of the luminescence lamp of each of this illumination system may be carried out electrically.

[0015] Moreover, it is formed so that incidence of the illumination light from the light source

may be carried out to this optical-axis top mirror and the coaxial illumination light may be given, using the optical-axis top mirror of a total reflection mold as coaxial illumination light means forming of the 2nd illumination system. In this case, each 1st aforementioned illumination system can be chosen and used, and an optical fiber method and a luminescence lamp method can be suitably chosen also as an incidence means, and it can use.

[0016] Furthermore, the condensing guide indicated by Japanese Patent Application No. No. 38967 [three to] and Japanese Patent Application No. No. 38968 [three to], for example can also be applied and formed. While forming the 1st illumination system with a 1st condensing means to have the anterior part by which considered as the shape of a semi-sphere face piece, and the through-hole was specifically formed in that center of a point, and a light source means to carry out incidence of the illumination light to the incidence end face of the posterior part of this 1st condensing means The 2nd illumination system is formed with a 2nd condensing means to have the anterior part by which considered as the shape of a semi-sphere face piece, and the conical head was formed in that center of a point, and a light source means to carry out incidence of the illumination light to the incidence end face of the posterior part of this 2nd condensing means. If it is a luminescence lamp method again by supplying the illumination light to the optical fiber of each illumination system alternatively if both an optical fiber method and a luminescence lamp method are possible and it is an optical fiber method as a light source means of each illumination system in this case, ON/OFF control will be carried out alternatively and the luminescence lamp of each illumination system will be used.

[0017] About the structure using such a condensing means The notch for piles is formed in the posterior part of each 1st and 2nd condensing means. To the notch for piles of the 1st condensing means the non-notch of the 2nd condensing means Moreover, by carrying out fitting of the non-notch of the 1st condensing means to the notch for piles of the 2nd condensing means, respectively, it can also form so that the 1st and 2nd means condensing [both] may be made to unify, and the 1st and 2nd means condensing [both] can be combined with a nest type.

[0018] Although it is the lighting unit which each above usually reaches and is equipped with both the illumination systems of both of the same axle It is also possible to form a lighting unit only by the coaxial illumination system, and to use this in exchange if needed. Such a lighting unit To the supporter material which has housing for connecting with an image pick-up implement, and was attached in the wall of this housing, the coaxial illumination-light means forming of non-transparency It is prepared so that it may be located on the optical axis of an image pick-up unit, where housing is connected to an image pick-up implement, and it is formed so that coaxial lighting can be performed in this coaxial illumination-light means forming.

[0019]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. The lighting unit by this invention is used for the image pick-up implement C in the observation equipment V of the video system method with which that outline is shown in drawing 11 . With the image pick-up implement C, observation equipment V is reproduced on the monitor display T, and observes

the image of the observation object M which caught the image, and the image pick-up implement C can attach lighting unit U now in the point in exchange, and, specifically, can illuminate the observation object M now using the most suitable lighting unit to the target observation.

[0020] The lighting unit 10 by this example is the example which formed each 1st and 2nd illumination systems 11 and 12 using the optical fiber the 1st example (drawing 1 and drawing 2). The 1st illumination system 11 for illumination light is formed in many optical fibers F and F and ..., and while the optical fibers F and F and .. are made into the annular exposure end face 14 by implanting the point by the side of an exposure end face in the implantation ring 13 at fixed spacing, they band an incidence end-face side and concrete usually let them be the union incidence end face 15.

[0021] On the other hand, the 2nd illumination system 12 for coaxial illumination light is formed with the optical fiber of about several few numbers, and on the whole, it changes the optical fiber into a union condition, on the other hand, considers as the union exposure end face 16 whose edge is un-transparence coaxial illumination-light means forming, and let the another side edge be the union incidence end face 17. And the exposure end-face side is made to hold by the varve racket 18 formed by carrying out the diameter of this optical fiber bundle to the implantation ring 13 of the 1st illumination system 11, and he is trying to locate the union exposure end face 16 in the downward condition on an optical axis A (the optical axis A of the image pick-up unit Uc mentioned above about drawing 12).

[0022] Although it has come to be able to carry out the incidence of the illumination light alternatively from the exposure end face 20 of the optical fiber bundle 19 for light guides which leads the illumination light to the union incidence end faces 15 and 17 of each 1st and 2nd illumination system 11 and 12 from the luminescence lamp which the exterior does not illustrate, this selection is made, when the union incidence end faces 15 and 17 of each illumination systems 11 and 12 are made to counter alternatively the exposure end face 20 of the optical fiber bundle 19 for light guides and carry out coupling to it.

[0023] The structure of this alternative coupling is constituted as follows. Both the illumination systems 11 and 12 are included in housing 21, and in the upper limit of the incidence side attaching part 22 which projects on the outside of housing 21 and is formed in the condition, the union incidence end faces 15 and 17 of each illumination systems 11 and 12 will be in a contiguity condition on a radii line, and they are made to be arranged. It is formed so that it may project outside by housing 21 and the analog and may, on the other hand, have the fiber bundle attaching part 23 of a condition, and the optical fiber bundle 19 for light guides is made to hold by the fiber bundle attaching part 23 of the auxiliary member 24 connected to housing 21 so that relative rotation may be possible, so that the exposure end face 20 may be in a contiguity condition at the union incidence end faces 15 and 17 of illumination systems 11 and 12. Therefore, alternative coupling of the exposure end face 20 to the union incidence end faces 15 and 17 can be performed by rotating housing 21 relatively to the auxiliary member 24.

[0024] Although the illumination light is directly irradiated from the annular exposure end face

14 of the 1st illumination system 11 in this example, you may make it connect a condensing guide which is indicated by JP,1-308527,A if needed.

[0025] The lighting unit 30 by this example is the example which formed each 1st and 2nd illumination systems 31 and 32 using the luminescence lamp the 2nd example (drawing 3). That is, the 1st illumination system 31 is formed considering the lamp set which made two or more luminescence lamps 33 arrange in parallel as removable in the wall of housing 34, and on the other hand, as the 2nd illumination system 32 is located on the optical axis A of an image pick-up unit, it attaches the small luminescence lamp 36 in the formed varve racket 35 which carried out the diameter to the interior of housing 34, and it is formed in it. Therefore, in this example, the luminescence lamp 36 forms un-transparence coaxial illumination-light means forming. Actuation of the transfer switch 37 prepared in the side face of housing 34 enables it to turn on each of these luminescence lamps 35 and 36 alternatively.

[0026] The lighting unit 40 by this example is the example using the mirror of a total reflection mold as un-transparence coaxial illumination-light means forming, and he is trying to combine the 1st illumination system formed in the 2nd illumination system 41 formed by this like the 1st illumination system 11 of the 1st example the 3rd example (drawing 4). In addition, in drawing 4 , illustration of the 1st illumination system and illustration of housing are omitted.

[0027] Specifically, the 2nd illumination system 41 is formed so that incidence of the illumination light may be carried out to the optical-axis top mirror 42 which was made to position on the optical axis A of an image pick-up unit, and was formed and total reflection of this may be carried out to the observation object M side in accordance with an optical axis A. In this example, the means to which incidence of the illumination light to the optical-axis top mirror 42 is carried out, i.e., the light source, is formed by making an optical-path change of the illumination light irradiated from the optical fiber bundle 43 for light guides formed like the 1st example by the intermediate head 44.

[0028] The lighting unit 50 by this example is the example which applied the condensing guide indicated by Japanese Patent Application No. No. 38967 [three to], and Japanese Patent Application No. No. 38968 [three to], and formed each 1st and 2nd illumination systems 51 and 52 the 4th example (drawing 5 and drawing 6).

[0029] Specifically, each 1st and 2nd illumination system 51 and 52 has become considering the 1st condensing means 53 thru/or the 2nd condensing means 54 as an element, respectively. The 1st condensing means 53 and the 2nd condensing means 54 are formed in the configuration for which a transparent material [like acrylic resin] whose all are is used and which all become from the semi-sphere face piece-like anterior part 53f and 54f and the cylinder-like posterior parts 53r and 54r. And with the 1st condensing means 53, a through-hole 55 is formed in the center of a point of 53f of anterior part, in the 2nd condensing means 54, the conical head 56 of non-transparency is formed and this conical head 56 forms un-transparence coaxial illumination-light means forming.

[0030] That is, if it is in the 1st condensing means 53, the illumination light from the light source means 57 carries out incidence from incidence end-face 53e of posterior part 53r. If this

carries out total reflection of the interior of a solid, results in a through-hole 55, is irradiated by the observation object M as side **** thru/or an overhead light, etc. from the medial surface thru/or a perimeter and is in the 2nd condensing means 54 The illumination light reflected so that the optical axis A of an image pick-up unit might be met in a conical head 56 is irradiated by the observation object as coaxial lighting.

[0031] The such 1st and 2nd means 53 and 54 condensing [both] is unified by making each posterior part 53r and 54r engaged mutually. concrete -- each posterior part 53r and 54r -- piling up -- business -- notches 53c and 54c -- formation -- now, it gets down and is unified by each notches [notches 53c and 54c for piles and non-notches 53n and 54n] fitting.

[0032] Therefore, according to this, the object for the 1st illumination system and the object for the 2nd illumination system will be allotted also for the light source means 57 by turns. In addition, it is also possible to use an optical fiber for this light source means 57 like this example, and to use a luminescence lamp.

[0033] The 5th example (drawing 7), the lighting unit 60 by this example is the modification of the 4th example, and he is trying to combine the 2nd condensing means 62 with the 1st condensing means 61 at a nest type, and it has prepared according to this by making the light source means 63 using an optical fiber into a double ring.

[0034] Although each of each above examples was the things about the lighting unit which usually reaches and is equipped with both the illumination systems of both of the same axle, it may be made to use them as the lighting unit equipped only with a coaxial illumination system if needed. In this case, it will consider as the lighting unit of the structure usually excluding the illumination system in each example, and will be formed.

[0035] Being shown in drawing 8 - drawing 10 can form the lighting unit of only a coaxial illumination system by showing the example of coaxial illumination-light means forming similar to the 2nd condensing means 54 in the 4th example, and using these independently. A spherical-surface-like type example is shown by drawing 8 and drawing 9 , a flat side type example is shown in drawing 10 , and both form the coaxial illumination light by the same conical head 56 as the 2nd condensing means 54.

[0036]

[Effect of the Invention] Since he is trying for the lighting unit by this invention to arrange coaxial illumination-light means forming directly on the optical axis of an optical lens as explained above, it does not have generating of the stray light and can obtain a clear coaxial lighting image. Moreover, since it usually prepares in a coaxial illumination system combining an illumination system and enables it to use both this illumination system alternatively, change observation with the image by coaxial lighting and the image usually according to lighting can be performed by easy actuation. Therefore, the advantage of the observation equipment of a video system method can be further harnessed by using the lighting unit by this invention.

特開平5-256786

(43) 公開日 平成5年(1993)10月5日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	F I
G01N 21/84	E 8304-2J	
G02B 6/00	331 6920-2K	
H04N 7/18	C	

審査請求 未請求 請求項の数8 (全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-87505

(22) 出願日 平成4年(1992)3月12日

(71) 出願人 000107550

スカラ株式会社

東京都多摩市聖ヶ丘2-34-2

(72) 発明者 山本 正男

東京都多摩市聖ヶ丘2-34-2スカラ株式
会社内

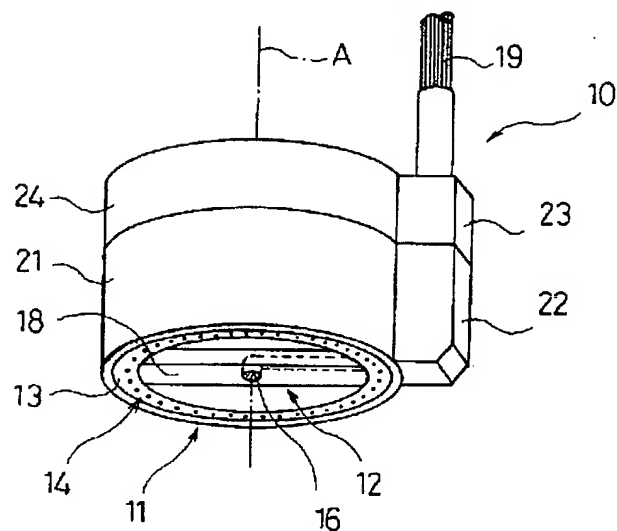
(74) 代理人 弁理士 高月 猛

(54) 【発明の名称】 観察装置の撮像具に用いる照明ユニット

(57) 【要約】

【目的】 ビデオシステム方式の観察装置の撮像具に用いる照明ユニットであつて、迷光の発生がなく鮮明な同軸照明像を得られ、しかも同軸照明と通常照明とを簡単な操作で選択的に切り換えて用いることができるような照明ユニットの提供。

【構成】 通常照明光を与える第1照明系11と、撮像ユニットの光軸A上に配される非透明性の同軸照明光形成手段16を有しこの同軸照明光形成手段にて同軸照明光を与える第2照明系12とを設け、この第1及び第2の各照明系を選択的に用いることができるようにして照明ユニット1を形成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明された観察物の像を撮像具でとらえ、この像をモニタディスプレイに再生して観察するようにしてなる観察装置の撮像具に用いる照明ユニットであって、

通常照明光を与える第1照明系と、撮像ユニットの光軸上に配される非透明性の同軸照明光形成手段を有しこの同軸照明光形成手段にて同軸照明光を与える第2照明系とを備えており、この第1及び第2の各照明系を選択的に用いることができるようにしたことを特徴とする照明ユニット。

【請求項2】 第1照明系が、照射端面側を環状に配列して環状照射端面とする一方で入射端面側を結束させて結束入射端面とした複数の光ファイバで形成され、第2照明系が、入射端面側を結束させて結束入射端面とすると共に照射端面側も結束させて結束照射端面とした複数の光ファイバで形成され、そして第1、第2の各照明系の各結束入射端面と光源から照明光を導く導光用光ファイバ束の照射端面とが選択的に対向して接合可能とされてなる請求項1に記載の照明ユニット。

【請求項3】 第1照明系に発光ランプを用いると共に、第2照明系の同軸照明光形成手段にも発光ランプを用い、この各照明系の発光ランプを電氣的にON/OFF制御するようにした請求項1に記載の照明ユニット。

【請求項4】 第2照明系は、全反射型の光軸上鏡が同軸照明光形成手段として用いられ、この光軸上鏡に光源からの照明光を入射させて同軸照明光を形成するようにされている請求項1に記載の照明ユニット。

【請求項5】 第1照明系は、半球面体状とされその先端部中央に通路が形成された前部を有する第1集光手段と、この第1集光手段の後部の入射端面に照明光を入射させる光源手段とより形成され、第2照明系は、半球面体状とされその先端部中央に円錐鏡が形成された前部を有する第2集光手段と、この第2集光手段の後部の入射端面に照明光を入射させる光源手段とより形成される請求項1に記載の照明ユニット。

【請求項6】 第1、第2の両集光手段がそれぞれ、重ね用切り欠部を有する円筒状とされた後部を有し、第1集光手段の重ね用切り欠部に第2集光手段の非切り欠部を、また第2集光手段の重ね用切り欠部に第1集光手段の非切り欠部をそれぞれ嵌合させることにより第1、第2の両集光手段が一体化されている請求項5に記載の照明ユニット。

【請求項7】 第1、第2の両集光手段が入れ子式に組み合わされている請求項5に記載の照明ユニット。

【請求項8】 照明された観察物の像を撮像具でとらえ、この像をモニタディスプレイに再生して観察するようにしてなる観察装置の撮像具に接続される照明ユニットであって、

撮像具に接続するためのハウジングを有し、このハウジ

ングの内壁に取り付けた支持部材に非透明性の同軸照明光形成手段が、ハウジングを撮像具に接続した状態で撮像ユニットの光軸上に位置するように設けられ、この同軸照明光形成手段にて同軸照明を行なえるようにされていることを特徴とする照明ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、美容、医療、学術、工業等の各種分野で種々の観察物を拡大観察するのに用いられるビデオシステム方式の観察装置に関し、特にその撮像具に接続されて撮像の際の観察物の照明用として用いられる照明ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオシステム方式の観察装置は、撮像具で撮像した観察物の像をモニタディスプレイに再生しつつ観察するようにされたシステムで、観察対象物に何らの加工を施さずに観察でき、例えば20～1000倍と言った倍率での拡大観察を手軽に行なえるという長所を持っている。

【0003】ところで、このようなビデオシステム方式の観察装置が一般化して来たのは比較的最近のことであるが、前記のような扱いの手軽性という長所から各種の分野でその用途が広がりつつある。

【0004】そのような用途の一つに、例えば光沢性物や透明物の表面の微細な傷の検査、あるいは含油軸受における含油状態の検査等についての用途がある。このような検査においては照明光の照射方法が重要で、特に同軸照明を用いることにより初めて微細な傷や含油状態を明瞭にとらえることができる。

【0005】同軸照明という手法は古くよりあるものであが、ビデオシステム方式の観察装置は前記のように歴史が浅いので、その撮像具に適した同軸照明構造となると未だ十分なものが知られていないのが現状である。例えば、特願平2-255278号として当出願人が先に提案した構造は、ビデオシステム式観察装置の撮像具用として開発されたものであるが、未だ不十分な点が残る。

【0006】特願平2-255278号で開示される同軸照明の原理的構造は、図12に示すように、撮像素子1及び撮像素子1に観察物Mの像を結像させる光学レンズ2を含んでなる撮像ユニットUcの光軸Aの途中に半透明鏡（ハーフミラー）3を配し、この半透明鏡3に光源4からの照明光Lを入射させることにより、光軸Aの中心から光軸Aに沿って照射されることになる同軸照明光を得られるようにしてなるものである。

【0007】このような照明構造にあつては、迷光によって像の鮮明性が損なわれるという問題がある。つまり、半透明鏡3は当然に光の一部を透過させるため、半透明鏡3を透過した光源4からの照明光Lが撮像具のケース5の内面で反射して迷光が生じ、この迷光の一部が

半透明鏡3で反射される等で撮像ユニットUcに入射することにより、像全体がぼやけてしまうという現象である。

【0008】また、この照明構造では、半透明鏡を用いている関係から、通常照明系を並列的に設けることができないため同軸照明のみしか得られない。つまり、同軸照明による観察と通常の照明による観察とを平行して行なうには、それぞれの照明ユニットをその都度交換して用いる必要があり、観察の的確性という点で不十分なものがあつた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】したがって、この発明は、迷光の発生がなく鮮明な同軸照明像を得られ、しかも同軸照明と通常照明とを簡単な操作で選択的に切り換えて用いることができるような照明ユニットの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的のために本発明では、通常照明光を与える第1照明系と、撮像ユニットの光軸上に配される非透明性の同軸照明光形成手段を有しこの同軸照明光形成手段にて同軸照明光を与える第2照明系とを設け、この第1及び第2の各照明系を選択的に用いることができるように照明ユニットを形成している。

【0011】これは、物体距離が十分にある光学レンズと観察物との間に観察物より十分離れてある物は撮像の障害にならないという現象を利用したものである。すなわち、光学レンズの光軸上に非透明な照明源を置いて、その位置が前記のような条件を満たしていれば、この照明源は光学レンズに入射する像光の量を減ずるだけで観察物の像の形成には影響せず、また同時に、同軸照明の場合には、像光率つまり観察物から返ってくる像光の比率が通常照明の場合に比べ格段に大きいので、通常照明に比べ非常に小さなものでも十分な照明力が得られるという関係を利用しているもので、光学レンズの光軸上に同軸照明用の照明源つまり同軸照明光形成手段を直接配置することにより迷光の発生を解消している。

【0012】また、このような同軸照明源の光軸上への直接配置という構造を用いることにより、同軸照明と並列させて通常照明源を設けることが可能となつて、両照明を簡単な切り換え操作だけで選択的に利用できるようにし得たものである。

【0013】このような照明ユニットの第1、第2の両照明系には種々の構造が可能であるが、好ましい構成は以下のようなものである。第1照明系が、照射端面側を環状に配列して環状照射端面とする一方で入射端面側を結束させて結束入射端面とした複数の光ファイバで形成され、また第2照明系が、入射端面側を結束させて結束入射端面とすると共に照射端面側も結束させて結束照射端面とした複数の光ファイバで形成され、そして第1、

第2の各照明系の各結束入射端面と光源から照明光を導く導光用光ファイバ束の照射端面とが選択的に対向して接合可能となるように形成される。

【0014】また、第1照明系に発光ランプを用いると共に、第2照明系の同軸照明光形成手段にも発光ランプを用い、この各照明系の発光ランプを電氣的にON/OFF制御するように形成される。

【0015】また、第2照明系の同軸照明光形成手段として全反射型の光軸上鏡を用い、この光軸上鏡に光源からの照明光を入射させて同軸照明光を与えるように形成される。この場合には、前記の各第1照明系を選択して用いることができ、また入射手段としても光ファイバ方式や発光ランプ方式を適宜に選択して用いることができる。

【0016】さらに、例えば特願平3-38967号及び特願平3-38968号に開示される集光ガイドを応用して形成することもできる。具体的には、半球面体状とされその先端部中央に通孔が形成された前部を有する第1集光手段と、この第1集光手段の後部の入射端面に照明光を入射させる光源手段とにより第1照明系を形成すると共に、半球面体状とされその先端部中央に円錐鏡が形成された前部を有する第2集光手段と、この第2集光手段の後部の入射端面に照明光を入射させる光源手段とにより第2照明系を形成する。この場合の各照明系の光源手段としては光ファイバ方式及び発光ランプ方式の何れも可能で、光ファイバ方式であれば、各照明系の光ファイバに選択的に照明光を供給することにより、また発光ランプ方式であれば、各照明系の発光ランプを選択的にON/OFF制御して用いることになる。

【0017】このような集光手段を用いる構造については、第1、第2の各集光手段の後部に重ね用切り欠部を形成し、そして第1集光手段の重ね用切り欠部に第2集光手段の非切り欠部を、また第2集光手段の重ね用切り欠部に第1集光手段の非切り欠部をそれぞれ嵌合させることにより第1、第2の両集光手段を一体化させるように形成することもできるし、また、第1、第2の両集光手段を入れ子式に組み合わせるようにもできる。

【0018】以上は何れも、通常及び同軸の両照明系を共に備える照明ユニットであるが、同軸照明系だけで照明ユニットを形成し、これを交換的に用いるようにすることも必要に応じて可能で、このような照明ユニットは、撮像具に接続するためのハウジングを有し、このハウジングの内壁に取り付けた支持部材に非透明性の同軸照明光形成手段が、ハウジングを撮像具に接続した状態で撮像ユニットの光軸上に位置するように設けられ、この同軸照明光形成手段にて同軸照明を行なえるように形成される。

【0019】

【実施例】以下、この発明の実施例を説明する。この発明による照明ユニットは、図11にその概略が示される

ビデオシステム方式の観察装置Vにおける撮像具Cに用いられる。具体的には、観察装置Vは、撮像具Cで像をとらえた観察物Mの像をモニタディスプレイTに再生して観察するようになっているもので、その撮像具Cは、その先端部に照明ユニットUを交換的に取り付けられるようになっている、目的とする観察にもっとも適した照明ユニットを用いて観察物Mを照明できるようになっている。

【0020】第1実施例（図1及び図2）

この実施例による照明ユニット10は、光ファイバを用いて第1及び第2の各照明系11、12を形成した例である。具体的には、通常照明光用の第1照明系11は、多数の光ファイバF、F、……にて形成されており、その光ファイバF、F、……は、照射端面側の先端部を植設リング13に一定の間隔で植設することにより環状照射端面14とされる一方で、入射端面側を結束させて結束入射端面15とされている。

【0021】一方、同軸照明光用の第2照明系12は、数本程度の少本数の光ファイバにて形成されており、その光ファイバは全体的に結束状態にされ、一方端が非透明な同軸照明光形成手段である結束照射端面16とされ、他方端が結束入射端面17とされている。そして、この光ファイバ束は、第1照明系11の植設リング13に差し渡して設けられたバーブラケット18に照射端面側が保持させられており、結束照射端面16が下向きの状態で光軸A（図12について前述した撮像ユニットUcの光軸A）の上に位置するようにされている。

【0022】第1、第2の各照明系11、12の結束入射端面15、17へは外部の図示せぬ発光ランプから照明光を導く導光用光ファイバ束19の照射端面20から照明光を選択的に入射できるようになっているが、この選択は、各照明系11、12の結束入射端面15、17を導光用光ファイバ束19の照射端面20に選択的に対向させてカップリングさせることによりなされるようになっている。

【0023】この選択的カップリングの構造は以下のようになっている。両照明系11、12はハウジング21に組み込まれており、ハウジング21の外側に突出状態で形成されている入射側保持部22の上端において各照明系11、12の結束入射端面15、17が円弧線上で隣接状態となって配列するようにされている。一方、ハウジング21と相似形で外側に突出状態のファイバ束保持部23を有するように形成され、ハウジング21に対し相対回転が可能のように接続される補助部材24のファイバ束保持部23にて導光用光ファイバ束19をその照射端面20が照明系11、12の結束入射端面15、17に近接状態となるように保持させている。したがって、ハウジング21を補助部材24に対し相対的に回転させることにより、結束入射端面15、17に対する照射端面20の選択的なカップリングを行なえる。

【0024】この例では第1照明系11の環状照射端面14から直接的に照明光が照射されるようになっているが、必要に応じ、例えば特開平1-308527号に開示されるような集光ガイドを接続するようにしてもよい。

【0025】第2実施例（図3）

この実施例による照明ユニット30は、発光ランプを用いて第1及び第2の各照明系31、32を形成した例である。すなわち、第1照明系31は、発光ランプ33を複数個並列させたランプセットをハウジング34の壁に着脱可能として形成され、一方第2照明系32は、ハウジング34の内部に差し渡して設けたバーブラケット35に小さな発光ランプ36を撮像ユニットの光軸Aの上に位置するようにして取り付け形成されている。したがって、この例では発光ランプ36が非透明な同軸照明光形成手段を形成するものである。これらの各発光ランプ35、36は、ハウジング34の側面に設けられた切り換えスイッチ37の操作により選択的に点灯できるようにされる。

【0026】第3実施例（図4）

この実施例による照明ユニット40は、非透明な同軸照明光形成手段として全反射型の鏡を用いた例で、これにより形成される第2照明系41に第1実施例の第1照明系11と同様に形成される第1照明系を組み合わせるようになっている。尚、図4では第1照明系の図示及びハウジングの図示は省略されている。

【0027】具体的には、第2照明系41は、撮像ユニットの光軸A上に位置決めさせて設けた光軸上鏡42に対し照明光を入射させ、これを光軸Aに沿って観察物Mの側に全反射させるように形成されている。光軸上鏡42への照明光を入射させる手段、つまり光源は、この例では第1実施例と同様に形成された導光用光ファイバ束43から照射される照明光を中間鏡44で光路変更させることにより形成している。

【0028】第4実施例（図5及び図6）

この実施例による照明ユニット50は、例えば特願平3-38967号及び特願平3-38968号に開示される集光ガイドを応用して第1及び第2の各照明系51、52を形成した例である。

【0029】具体的には、第1、第2の各照明系51、52は、それぞれ第1集光手段53乃至第2集光手段54を要素としてなっている。第1集光手段53及び第2集光手段54は、何れも例えばアクリル樹脂のような透明な素材が用いられており、また何れも半球面体状の前部53f、54fと円筒状の後部53r、54rとからなる形状に形成されている。そして、第1集光手段53では前部53fの先端部中央に通孔55が形成され、第2集光手段54では非透明性の円錐鏡56が形成されており、この円錐鏡56が非透明な同軸照明光形成手段を形成するものである。

【0030】つまり、第1集光手段53にあっては、光源手段57よりの照明光が後部53rの入射端面53eから入射し、これが中実内部を全反射して通孔55に到りその内側面乃至周囲から側射光乃至落射光等として観察物Mに照射され、第2集光手段54にあっては、円錐鏡56において撮像ユニットの光軸Aに沿うように反射された照明光が同軸照明として観察物に照射されるようになっている。

【0031】このような第1、第2の両集光手段53、54は、それぞれの後部53r、54rを互いに係合させることにより一体化されている。具体的には、それぞれの後部53r、54rに重ね用切り欠部53c、54cが形成されており、それぞれの重ね用切り欠部53c、54cと非切り欠部53n、54nとの嵌合により一体化されている。

【0032】したがって、光源手段57もこれに応じて第1照明系用と第2照明系用とが交互に配されることになる。尚、この光源手段57にはこの例のように光ファイバを用いてもよいし、発光ランプを用いることも可能である。

【0033】第5実施例（図7）

この実施例による照明ユニット60は、第4実施例の変形例で、第1集光手段61に第2集光手段62を入れ子式に組み合わせるようにしており、これに応じて光ファイバを用いた光源手段63を二重リングにして設けている。

【0034】以上の各実施例は何れも通常及び同軸の両照明系を共に備える照明ユニットについてのものであったが、必要に応じて同軸照明系だけを備える照明ユニットとするようにしてもよい。この場合には、各実施例における通常照明系を除いた構造の照明ユニットとし形成されることになる。

【0035】図8～図10に示すのは第4実施例における第2集光手段54と類似の同軸照明光形成手段の例を示すもので、これらを単独で用いることにより、同軸照明系だけの照明ユニットを形成することができる。図8及び図9により示されるのは球面状タイプの例であり、図10に示されるのはフラット面タイプの例で、両者は第2集光手段54と同様の円錐鏡56により同軸照明光を形成するようになっている。

【0036】

【発明の効果】本発明による照明ユニットは、以上説明したように、光学レンズの光軸上に同軸照明光形成手段を直接配置するようにしているので、迷光の発生がなく鮮明な同軸照明像を得ることができる。また、通常照明系を同軸照明系に組み合わせて設け、この両照明系を選択的に使用できるようにしているので、同軸照明による像と通常照明による像との切換え観察を簡単な操作で行

なえる。したがって、本発明による照明ユニットを用いることによりビデオシステム方式の観察装置の長所をさらに活かすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例による照明ユニットの斜視図。

【図2】第1実施例による照明ユニットの各照明系の斜視図。

【図3】第2実施例による照明ユニットの断面図。

【図4】第3実施例による照明ユニットの構成図。

【図5】第4実施例による照明ユニットの断面図。

【図6】第4実施例による照明ユニットにおける各集光手段の関係を示す斜視図。

【図7】第5実施例による照明ユニットの断面図。

【図8】他の例による同軸照明光形成手段の斜視図。

【図9】図8の同軸照明光形成手段の断面図。

【図10】さらに他の例による同軸照明光形成手段の断面図。

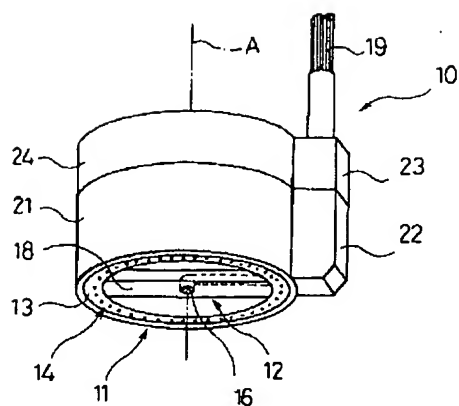
【図11】この発明による照明ユニットが用いられる観察装置の構成図。

【図12】半透明鏡を用いた従来の同軸照明系を用いた撮像具の構成図。

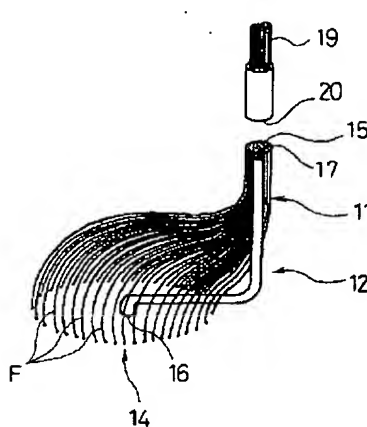
【符号の説明】

- 11、31、41、51 第1照明系
- 12、32、42、52 第2照明系
- 14 環状照射端面
- 15 結束照射端面
- 16 結束照射端面（同軸照明光形成手段）
- 17 結束入射端面
- 18 バーブラケット（支持部材）
- 19 導光用光ファイバ束
- 20 照射端面
- 33 発光ランプ
- 36 発光ランプ（同軸照明光形成手段）
- 42 光軸上鏡（同軸照明光形成手段）
- 53 第1集光手段
- 57 光源手段
- 54 第2集光手段
- 55 通孔
- 56 円錐鏡（同軸照明光形成手段）
- 53e 入射端面
- 54e 入射端面
- 53c 重ね用切り欠部
- 54c 重ね用切り欠部
- 53n 非切り欠部
- 54n 非切り欠部
- 20、34 ハウジング
- A 光軸

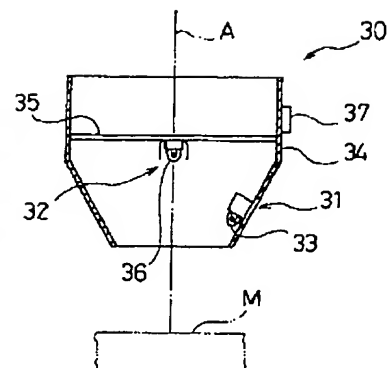
【図1】



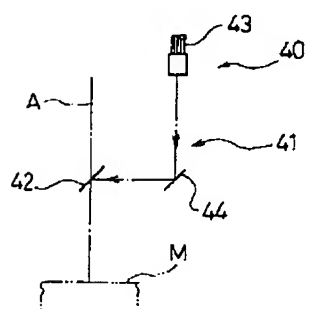
【図2】



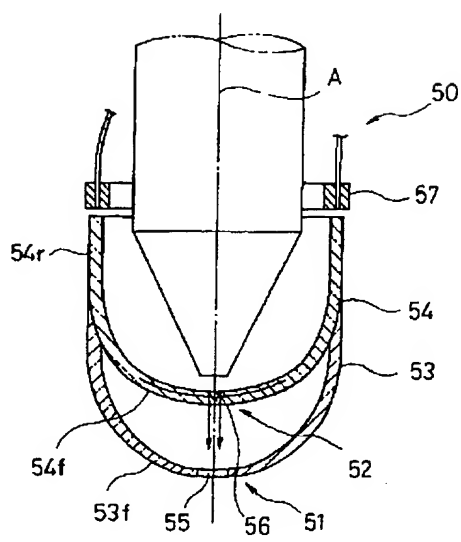
【図3】



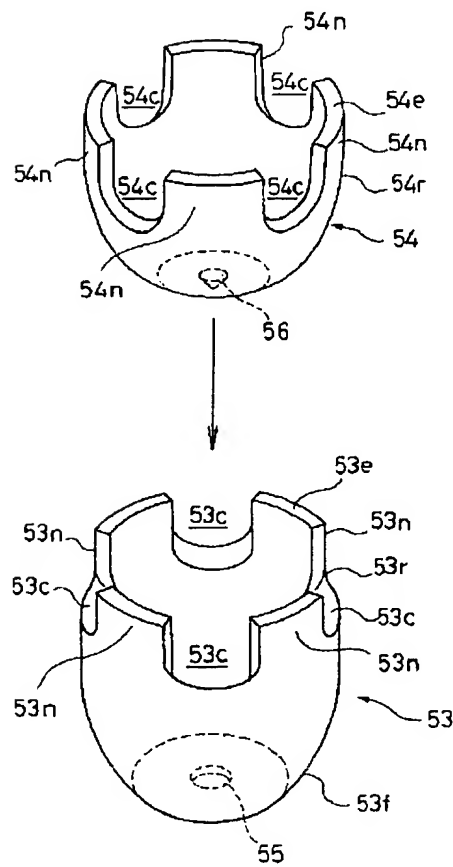
【図4】



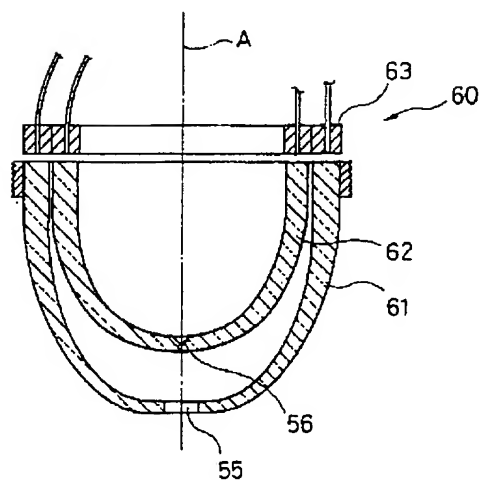
【図5】



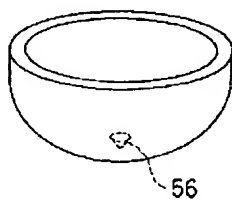
【図6】



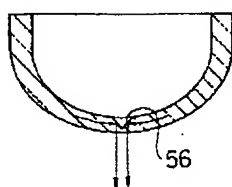
【図7】



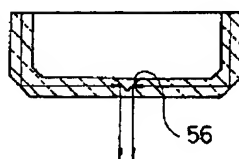
【図8】



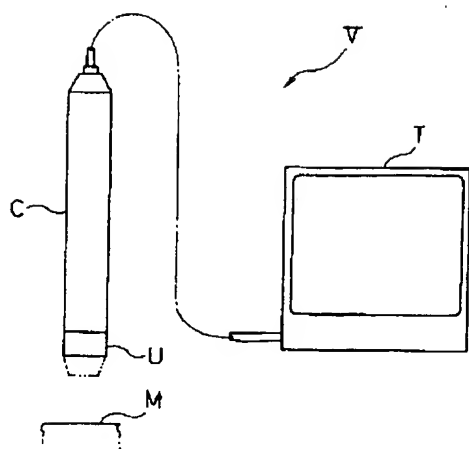
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

